



Revista Chilena de Cirugía

ISSN: 0379-3893

editor@cirujanosdechile.cl

Sociedad de Cirujanos de Chile
Chile

LÓPEZ-KÖSTNER, FRANCISCO; ZÁRATE C., ALEJANDRO; GARCIA-HUIDOBRO D., MARÍA;
PINEDO M., GEORGE; MOLINA P., MARÍA; KRÖNBERG, UDO; SEPÚLVEDA S., TRINIDAD;
VALDEBENITO B., PRISCILLA; ARRAIGADA J., IVETTE

Indicaciones y resultados de la endosonografía ano-rectal. Análisis de las primeras 1000
endosonografías

Revista Chilena de Cirugía, vol. 59, núm. 1, febrero-, 2007, pp. 31-37
Sociedad de Cirujanos de Chile
Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345531922007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

Indicaciones y resultados de la endosonografía ano-rectal. Análisis de las primeras 1000 endosonografías* Indications and results of the Endoluminal Ultrasonography

Drs. FRANCISCO LÓPEZ-KÖSTNER¹, ALEJANDRO ZÁRATE C²,
MARÍA GARCIA-HUIDOBRO D.², GEORGE PINEDO M.¹, MARIA MOLINA P.¹, UDO KRÖNBERG¹,
TRINIDAD SEPÚLVEDA S.³, PRISCILLA VALDEBENITO B.³, IVETTE ARRAIGADA J.³.

¹Departamento de Cirugía Digestiva. ²Residente de Cirugía General. ³Alumna de Medicina
Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile

RESUMEN

Introducción: La endosonografía anorrectal (EAR) es una alternativa diagnóstica en las patologías anorrectales. **Objetivo:** Analizar las principales indicaciones y resultados de la EAR. **Material y método:** Estudio prospectivo, descriptivo desarrollado entre Noviembre 1999 hasta Septiembre 2004. Se correlacionó el informe de la EAR con los hallazgos quirúrgicos y resultados de biopsias. Análisis mediante concordancia. **Resultados:** En el período mencionado se realizaron 1000 EAR, (62% mujeres, edad promedio 55 años). Las indicaciones fueron etapificación y seguimiento de cáncer rectal (CR) en 279 pacientes, otros tumores 119, incontinencia fecal (IF) en 336, fistulas perianales en 137, dolor anal (DA) en 73, y otras indicaciones en 56 pacientes. En la etapificación del CR la concordancia general para la profundidad tumoral y compromiso linfonodal fue 81,6% y 67,8%, respectivamente. En el estudio de IF, la EAR resultó normal en el 17%, se informó interrupción de ambos esfínteres en 16% de los pacientes, interrupción del esfínter anal externo en el 65% y del esfínter anal interno aislado en el 2%. En 30 pacientes operados por IF en nuestra institución, hubo 100% de concordancia entre hallazgos endosonográficos e intraoperatorios. En el estudio por fistulas perianales, 10,2% normales, 64,2% confirmaron la fistula, 13,1% evidenció una colección y en el 12,5% otros diagnósticos. En el estudio por DA, 36 EAR fueron normales y en 37 se evidenció alguna alteración (50,7%). **Conclusión:** Las indicaciones más frecuentes fueron el estudio de pacientes con incontinencia fecal y etapificación del cáncer de recto. Existe adecuada concordancia entre hallazgos endosonográficos y quirúrgicos.

PALABRAS CLAVE: **Endosonografía, canal anal.**

SUMMARY

Introduction: The endoluminal ultrasonography (EU) is a diagnostic alternative in the anorectal pathologies. **Aim:** To analyze the indications and results of the EU. **Material and Method:** Prospective, descriptive study, between November 1999 and September 2004. The results obtained with the EU were compared with surgical findings and biopsies results. Accuracy analysis was developed. **Results:** During this period 1000 patients underwent EU, (62% females, 55 years average). Indications were staging and follow

*Recibido 2 de Abril de 2006 y aceptado para publicación el 3 de Julio de 2006.

Correspondencia: Dr. Francisco López Köstner
Marcoleta 367. Santiago
Email: flopez@med.puc.cl

up of rectal cancer (RC) in 279 patients, other tumors 119, fecal incontinence (FI) in 336, anal fistulae in 137, anal pain (AP) in 73 and other indications in 56 patients. In the assessment of RC the overall accuracy in staging depth of infiltration and lymph nodal involvement was 81.6% and 67.8% respectively. In the assessment of FI, the EU was normal in 17%, evidence abnormalities of both sphincters in 16%, only disrupt of external anal sphincter in 65% and isolated defect of internal anal sphincter in 2%. Thirty patients were operated in our institution, in them the accuracy between the EU results and the surgical find were 100%. In the assessment of anal fistulae, 10,2% EU results normal, 64,2% confirm the fistula, 13,1% evidence a collection and 12,5% other diagnosis. In the anal pain assessment, 36 (49.4%) EU was normal and 37 (50.7%) evidence alterations. *Conclusion:* The most frequent indications were the assessment of patients with fecal incontinence and the staging of rectal cancer. There are an adequate accuracy between the EU results and surgical findings.

KEY WORDS: **Endosonography, anal canal.**

INTRODUCCIÓN

Para el correcto tratamiento de la patología anorrectal se requiere de un conocimiento tanto de la fisiología como de su anatomía. Para esto último, se han usado diferentes métodos de estudio, como la tomografía axial computada (TAC), la resonancia nuclear magnética (RNM) y la endosonografía anorrectal (EAR), entre otros. Cada método difiere en sus grados de sensibilidad y especificidad para cada patología, así como en su costo y disponibilidad en cada centro.

La EAR es un examen que se introdujo con la mayoría de sus aplicaciones en la década pasada¹, y en nuestra institución a fines del año 1999². Ha sido utilizada para la etapificación de pacientes con cáncer de recto¹⁻³, estudio de la anatomía del complejo esfinteriano anal^{4,5}, estudio de fistulas perineales⁶, dolor anal⁷ y otras condiciones de menor frecuencia.

El objetivo de este trabajo es analizar las indicaciones y resultados de EAR en el estudio de la patología anorrectal.

MATERIAL Y MÉTODO

Se registró en forma prospectiva todas las EAR realizadas entre diciembre de 1999 y septiembre de 2004 en la Unidad de Coloproctología del Departamento de Cirugía Digestiva de la Universidad Católica. Los exámenes fueron realizados en forma ambulatoria por tres cirujanos coloproctólogos (FLK, GP, MM).

El procedimiento se realiza previa administración de un fleet enema una hora antes de proceder con el examen, la posición del paciente es en decúbito lateral izquierdo. Antes de realizar la EAR, se realiza una anamnesis dirigida al motivo por el cual se realiza el examen, además de un examen físico consistente en la inspección de la zona anal y tacto

rectal. La duración promedio del procedimiento es de 15 minutos y no se requiere de sedación del paciente.

El procedimiento se realizó con un equipo endosonográfico Brüel & Kjaer, provisto de un brazo rígido 1850, con un transductor de 7 a 10 MHz el cual gira en 360°. En general, se utilizó en transductor de 7 MHz para el estudio del recto y el de 10 MHz para el estudio del canal anal.

En el caso de pacientes referidos para estudio de una fistula perineal, se inyecta rutinariamente agua oxigenada por el orificio fistuloso secundario para evaluar de mejor forma el trayecto fistuloso (tipos de fistulas, relación con los esfínteres y hallazgos de colecciones).

Si el examen se realiza para la etapificación del cáncer de recto, previo a la EAR se efectúa un tacto rectal, seguido de una rectoscopia rígida para medir la distancia entre el margen anal y el borde inferior del tumor y así evaluar la limpieza del recto. Las diferentes capas observadas durante el examen endosonográfico se detallan en la Figura 1. Para el informe se utilizó la clasificación TNM endosonográfica (Tabla 1)⁸.

En todos los pacientes se registró la edad, sexo, indicación de la EAR, eventuales complicaciones y descripción de los hallazgos de la EAR. En los pacientes que posteriormente fueron sometidos a cirugía se correlacionó los hallazgos de la EAR con los quirúrgicos e informes de la anatomía patológica cuando correspondiese. Los resultados del examen fueron ingresados prospectivamente a una base de datos computacional (Filemaker 5.0) al momento de finalizar el examen. Análisis estadístico: mediante concordancia.

RESULTADOS

En el período descrito se realizaron 1000 EAR (623 mujeres y 377 hombres), con una edad pro-

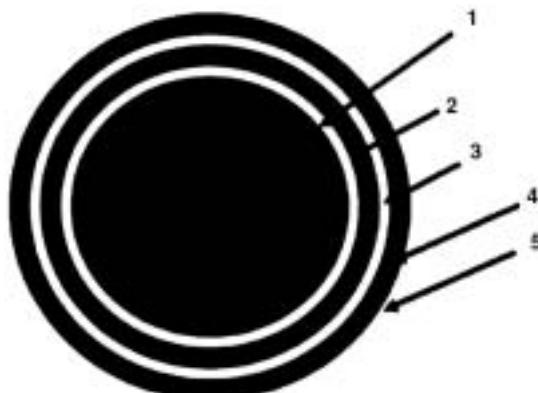


Figura 1. Descripción de las capas observadas en la endosonografía rectal. 1: Interfase balón mucosa. 2: Mucosa y musculares de la mucosa. 3: Submucosa. 4: Muscular propia. 5: Interfase entre muscular propia y tejido perirrectal o serosa.

medio de 55 años (i: 2-94). Las indicaciones previo a la realización de EAR fueron: etapificación de cáncer de recto (CR) y su seguimiento en 279, incontinencia fecal (IF) en 336, fistulas perineales en 137, otros tumores en 119, dolor anal (DA) en 73 y otros en 56 pacientes. De este último grupo, se puntualizaran algunas indicaciones en la Tabla 2.

De las 279 EAR realizadas por estudio de CR, se realizaron para etapificación (primera evaluación) de pacientes con CR 187 EAR y en 92 casos se realizó por otras indicaciones (posterior a quimiorradioterapia o por seguimiento). De las 187 EAR se evidenció según compromiso de pared, uT1: 16, uT2: 31, uT3: 131, uT4: 9 y según compromiso ganglionar uN(0): 88 (47%), uN(+): 80 (43%), uN(x): 19 (10%).

Al realizar el análisis de correlación con la pieza de anatomía patológica posterior a la resección del tumor se obtienen 187 pacientes, de los cuales 100 han sido tratados en nuestra institución y de ellos a 38 pacientes no se les sometió a quimiorradioterapia preoperatorio. En estos 38 pacientes se

Tabla 1
CLASIFICACIÓN ENDOSONOGRAFICA DE LA INVASIÓN TUMORAL

Invasión según imagen endosonográfica	
uT1	Invasión de la submucosa pero no la traspasa
uT2	Tumor invade la muscular propia
uT3	Tumor llega hasta el tejido adiposo perirrectal
uT4	Tumor invade órganos adyacentes

Tabla 2
OTRAS INDICACIONES MENOS FRECUENTES DE LA EAR

Indicación	n
Constipación	7
Rectocele	7
Absceso submucoso	5
Estenosis anal	5
Prolapso rectal	4
Malformación anal	2
Úlcera rectal	2

obtuvo el correlato entre la profundidad endosonográfica y la profundidad estudiada en la pieza operatoria, siendo la concordancia resultante de 81,6% (31 de 38) (Tabla 3). El estudio del compromiso linfonodal entre EAR y pieza operatoria se pudo obtener en 28 casos, entre estos la concordancia fue de 67,8% (19 de 28). La concordancia de la invasión tumoral en la pared rectal varía según sea la capa rectal comprometida (Tabla 4).

La edad promedio de los pacientes estudiados por incontinencia fecal (336 pacientes) fue 56 años (i: 7-87) observándose un claro predominio del sexo femenino con un 86%. Referidos para una primera evaluación endosonográfica se realizaron 316 EAR y 20 EAR por seguimiento o segunda evaluación. De las 316 EAR realizadas como pri-

Tabla 3
CONCORDANCIA ENTRE LA PROFUNDIDAD TUMORAL EN LA PARED RECTAL EVALUADO POR ESTUDIO ENDOSONOGRAFICO Y RESULTADO DEL ESTUDIO ANATOMO-PATOLÓGICO EN EL GRUPO DE PACIENTES NO IRRADIADOS

<i>pT1</i>	<i>pT2</i>	<i>pT3</i>	Total	Sobre-etapificación (%)	Sub-etapificación (%)	Concordancia (%)
uT1	4	2	0	6	33	67
uT2	2	6	3	11	27	55
uT3	0	0	21	21	0	100
Total	6	8	24	38	13	81

Tabla 4

CONCORDANCIA ENTRE EL COMPROMISO ENDOSONOGRAFICO Y EL RESULTADO DE LA BIOPSIA DE LA PIEZA OPERATORIA

	<i>pN (-)</i>	<i>pN (+)</i>	<i>Total</i>	<i>Sobre-etapificación (%)</i>	<i>Sub-etapificación (%)</i>	<i>Concordancia (%)</i>
uN(-)	15	4	19		21	79
uN1 (+)	5	4	9	55		45
Total	20	8	28	18	14	68

mera evaluación, en 55 casos (17% de los 316) no se encontraron alteraciones anatómicas. En las restantes 261 EAR evaluados por primera vez se encontraron alteraciones en el aparato esfinteriano, los hallazgos endosonográficos fueron los siguientes: Lesión aislada del esfínter anal externo (EAE) en 204, lesión aislada del esfínter anal interno (EAI) en 5 y lesión simultánea de ambos esfínteres en 52.

De los 261 pacientes en los cuales la EAR evidenció una lesión del aparato esfinteriano, 30 se han operado en nuestra institución, en ellos la concordancia entre el informe endosonográfico y la descripción operatoria ha sido 100%. Posterior a la esfinteroplastía anal por incontinencia fecal en nuestra institución, se han controlado con EAR 13 pacientes, evidenciando en todos ellos una continuidad del esfínter anal externo. Estos pacientes además se controlan clínicamente según el puntaje del test de Wexner (de 0 a 20, siendo 0 continencia total y 20 totalmente incontinente). En ellos el puntaje promedio preoperatorio fue de 13,7 puntos (i: 9-20), disminuyendo a un promedio de 2,5 puntos (i: 0-8) a los 31 meses de seguimiento promedio. Esto sugiere una concordancia entre los hallazgos anatómicos y funcionales.

A diferencia de los pacientes evaluados por incontinencia, en el estudio de las fistulas perianales (n=137), el sexo masculino fue el predominante con 99 pacientes (72,3%). La edad promedio fue 45 años (i: 17-76). El examen endosonográfico no mostró alteraciones significativas en 14 (10%) pacientes. En las 123 restantes (90%) se observó: Uno o más trayectos fistulosos en 88 pacientes (72%), colecciones perianales en 18 pacientes (14,6%) y otros hallazgos en 17 pacientes. Los tipos de fistulas descritas fueron los siguientes: transesfintéricas 44, interesfintéricas 23, supraesfintéricas 6 y otras 15.

Por estudio de dolor anal idiopático se realizaron 73 EAR. De estos exámenes 38 (52%) fueron realizados en mujeres, siendo la edad promedio de 48 años (i: 20-83). En este grupo a 36 (49,3%) pacientes no se les encontraron hallazgos patológicos durante el procedimiento. De las 37 (50,7%)

EAR alteradas los hallazgos fueron los siguientes: colecciones perianales 13, tumor perineal 8, alteración esfintérica 2, fistulas 2 y otros hallazgos en 12 pacientes (5 cicatrices de esfinterotomía, 4 alteraciones diversas de la comisura posterior, 1 alteración de la comisura anterior, 1 calcificación prostática y 1 aumento grosor esfínter anal interno). De los 8 pacientes con tumor perineal 7 fueron mujeres, de las cuales 4 poseían una imagen sugerente de endometriosis, una de las cuales se operó en nuestra institución corroborándose el hallazgo con el resultado de la anatomía patológica.

El examen no registro morbilidad y las molestias en relación al procedimiento fueron mínimas.

DISCUSIÓN

El estudio anatómico de las patologías anorrectales posee gran importancia, dada la amplia diversidad de tratamientos que existen actualmente para cada patología, cada una con diferentes riesgos y beneficios para los pacientes. En orden a mejorar la selección de pacientes para cada tratamiento específico, es que se usan diversos exámenes para el estudio anatómico de esta región. La EAR es una de las opciones, siendo en comparación a sus alternativas (TAC, RNM) de menor costo⁹. Otro aspecto que se debe destacar es el hecho que al ser realizada por coloproctólogos, cada examen significa que además de una evaluación anamnética se realice un examen físico complementario a través de una inspección directa, palpación y visión endoscópica cuando sea necesaria. Por otra parte la retroalimentación anatómica y funcional derivado del tratamiento de estos pacientes permite progresos en la calidad y seguridad de los informes.

Respecto al estudio de pacientes con cáncer de recto, una adecuada etapificación preoperatoria permite decidir la realización de terapias neoadyuvantes^{10,11}, la vía de acceso y radicalidad de las cirugías¹². La concordancia general observada en las diferentes series respecto a la invasión tumoral en la pared rectal, entre el resultado endosono-

gráfico y la pieza de anatomía patológica varía generalmente entre el 72% y el 94%^{1-3,13-16}. En esta serie la concordancia general, es del 81,6%, observándose el mejor correlato en el grupo uT3 (concordancia 100%). Respecto al estudio del compromiso linfonodal perirectal la concordancia de esta serie fue del 67,8% lo cual esta inmerso en los porcentajes descritos en estudios previos^{1-3,13-16}. El rendimiento de la EAR es comparable a la resonancia magnética⁹, sin embargo, es superior a esta última en la evaluación de lesiones incipientes (uT1 - uT2) donde la alternativa terapéutica puede ser una resección local transanal. La mayor limitación de la EAR y eventual ventaja de la resonancia es en la evaluación de la extensión de la invasión del tumor en los tejidos perirectales y estimación de margen libre circunferencial¹⁷.

Hay que notar que en un 10% de los exámenes no se logra determinar el compromiso linfonodal por el carácter estenosante del tumor, lo que no permite el paso hacia proximal del endosonógrafo (uNx)¹⁸, sin embargo, en estos casos la invasión de la pared es, en general, uT3 lo cual no modifica la conducta de terapia frente a estos pacientes, que es en nuestro grupo, la quimiorradioterapia neoyuvante. Además de la concordancia de la invasión tumoral y el compromiso linfonodal, este examen permite evaluar la anatomía del esfínter, lo cual también es un factor importante al momento de decidir una cirugía con preservación del esfínter anal.

Respecto al estudio de pacientes con incontinencia fecal, la EAR aporta una clara imagen del canal anal, lo que implica un correcto estudio del estado anatómico del esfínter anal interno y externo¹⁹. Para el estudio preoperatorio de los pacientes con IF en esta serie se evidencia que la mayoría de los pacientes estudiados son mujeres y un alto porcentaje de ellos posee algún grado de alteración anatómica del aparato esfinteriano. Entre los pacientes con alteración esfinteriana, destaca que un 98% presentan lesión del EAE (aislada en 80% y simultáneo a lesión del EAI el 18%) y solamente un 2% presenta lesión aislada del EAI. Lo anterior permite que los pacientes con daño anatómico del EAE, asociado a incontinencia a deposiciones líquidas y sólidas puedan ser considerados para reparación quirúrgica de su defecto anatómico. En la Universidad Católica se utiliza la esfinteroplastía anal como método terapéutico de elección. Del total de los pacientes estudiados por incontinencia fecal se han operado en esta institución 30 pacientes y al comparar los hallazgos intraoperatorios con los descritos previamente en el informe endosonográfico apreciamos en todos ellos hubo una concor-

dancia satisfactoria, además de ser una ayuda para identificar la zona exacta de disrupción, que en la mayoría de los casos fue la zona anterior^{20,21}. Además la EAR se usa en el seguimiento de pacientes posterior a la esfinteroplastía anal, observando en ellos que la correcta aposición de los cabos esfinterianos reparados quirúrgicamente se relaciona con la disminución de los puntajes en la evaluación clínica de la incontinencia.

Para la evaluación de pacientes con fistula perineal, más que realizar una certificación de la fistula, la EAR ayuda a obtener una imagen precisa de la relación del trayecto fistuloso con los esfínteres y así se podrá esbozar un plan previo a la intervención (cirugía en una o más etapas). Dado lo anterior, la EAR tiene un valor limitado en las fistulas simples, pero cobra su mayor relevancia al estudiar fistulas complejas, en las cuales la relación con el aparato esfinteriano sea clave en la decisión quirúrgica, en cuanto a disminuir el riesgo de futura incontinencia y su posible recidiva. En esta serie, la fistula más común fue la transesfintérica seguida por las interesfintéricas y finalmente la supraesfintérica. La correlación entre los resultados endosonográficos y los hallazgos quirúrgicos respecto a pacientes con fistulas perineales, ha sido descrita previamente siendo entre el 70 y el 95% en la mayoría de los reportes²²⁻²⁴. Estas cifras de concordancia se incrementan al inyectar rutinariamente agua oxigenada por el orificio fistuloso²⁵. Lo anterior sumado a un menor costo que los otros exámenes que estudian la zona como la TAC y la RNM, permiten ofrecer una adecuada y segura alternativa al momento de evaluar a este tipo de pacientes.

El estudio de pacientes con dolor anal probablemente es uno de los problemas más difíciles de evaluar en el ámbito de la coloproctología⁷, en parte debido a las diferentes causas de este síntoma y al hecho que en oportunidades obedece a una causa más bien funcional que anatómica. Uno de los hitos importantes, es descartar que el paciente posea alguna patología orgánica de resolución quirúrgica, para esto la EAR ofrece la posibilidad de ver el estado y grosor de los esfínteres, posibles abscesos y/o fistulas, y tumores (endometriosis). En este estudio no encontramos alteraciones anatómicas en la mitad de los pacientes (49,3%) y en los 37 restantes, la alteración más común fue la presencia de colecciones (13 pacientes) que claramente fueron la causa de dolor anal. Respecto a los pacientes en los cuales se encontró un tumor, la mayoría fueron mujeres en las que destaca la endometriosis en la mitad de los casos, lo cual es una causa no siempre sospechada en pacientes con dolor anal.

Dentro de los beneficios que se pueden valorar de este examen destaca su corta duración, su menor costo respecto a otros exámenes que evalúan la zona perineal y la posibilidad de ser realizado por coloproctólogos, quienes posteriormente pueden recibir la retroalimentación con el seguimiento del paciente. En esta serie no se registraron complicaciones asociadas al procedimiento, lo cual permite ofrecer seguridad al momento de realizar este examen. Además las molestias relacionadas a la EAR fueron mínimas y los exámenes pudieron realizarse satisfactoriamente de forma ambulatoria.

Una de las limitaciones para la realización de este examen es su dependencia del operador, lo cual implica un correcto conocimiento tanto de la zona a estudiar como del endosonógrafo. En efecto, existen trabajos que muestran una importante variabilidad interobservador^{26,27}. Como en todas las áreas de la medicina, la frecuente exposición a los procedimientos tanto diagnósticos como terapéuticos, permite progresos por lo que creemos que la EAR debiera ser incorporada en los distintos grupos coloproctológicos nacionales.

En resumen, las indicaciones más frecuentes para la realización de la EAR fueron el estudio de pacientes con incontinencia fecal y cáncer de recto. No se observó morbilidad en relación con el procedimiento. Se aprecia una adecuada concordancia entre los resultados endosonográficos y los hallazgos anatómico-funcionales.

REFERENCIAS

- Glaser F, Schlag P, Herfarth C. Endorectal ultrasonography for the assessment of invasion of rectal tumours and lymph node involvement. *Br J Surg* 1990; 77: 883-887.
- López F, Pinedo G, Zárate A, Avendaño R, Soto G. Utilidad de la endosonografía rectal en la etapificación preoperatoria del cáncer de recto. *Rev Chil Cir* 2003; 55: 136-140.
- Lindmark G, Elvin A, Pahlman L, Glimelius B. The value of endosonography in pre-operative staging of rectal cancer. *Int J Colorectal Dis* 1992; 7: 162-166.
- Deen KI, Kumar D, Williams JG, Olliff J, Keighley MR. The prevalence of anal sphincter defects in faecal incontinence: a prospective study. *Gut* 1993; 34: 685-688.
- Sultan AH, Kamm MA, Talbot AC, Nicholls JR, Bartram CI. Anal endosonography for identifying external sphincter defects confirmed histologically. *Br J Surg* 1994; 81: 463-465.
- Cheong DMO, Nogueras JJ, Wexner SD, Jagelman DG. Anal endosonography for recurrent anal fistulae: image enhancement with hydrogen peroxide. *Dis Colon Rectum* 1993; 36: 1158-1160.
- Christiansen J, Bruun E, Skjoldbye B, Hagen K. Chronic idiopathic anal pain: analysis of ultrasonography, pathology, and treatment. *Dis Colon Rectum* 2001; 44: 661-665.
- Kumar A, Scholefield HJ. Endosonography of the anal canal and rectum. *World J Surg* 2000; 24: 208-215.
- Meyenberger C, Huch Boni RA, Bertschinger P, Zala GF, Klotz HP, Krestin GP. Endoscopic ultrasound and endorectal magnetic resonance imaging: a prospective, comparative study for preoperative staging and follow-up of rectal cancer. *Endoscopy* 1995; 27: 469-479.
- Burke SJ, Percarpio BA, Knight DC, Kwasnik EM. Combined preoperative radiation and mitomycin/5-fluorouracil treatment for locally advanced rectal adenocarcinoma. *J Am Coll Surg* 1998; 187: 164-170.
- Gavioli M, Bagni A, Piccagli I, Fundaro S, Natalini G. Usefulness of endorectal ultrasound after preoperative radiotherapy in rectal cancer: comparison between sonographic and histopathologic changes. *Dis Colon Rectum* 2000; 43: 1075-1083.
- Starck M, Bohe M, Simanaitis M, Valentin L. Rectal endosonography can distinguish benign rectal lesions from invasive early rectal cancers. *Colorectal Dis* 2003; 5: 246-250.
- Garcia-Aguilar J, Pollack J, Lee SH, Hernandez de Anda E, Mellgren A, Wong WD, et al. Accuracy of endorectal ultrasonography in preoperative staging of rectal tumors. *Dis Colon Rectum* 2002; 45: 10-15.
- Milsom JW, Graffner H. Intrarectal ultrasonography in rectal cancer staging and in the evaluation of pelvic disease. Clinical uses of intrarectal ultrasound. *Ann Surg* 1990; 212: 602-606.
- Katsura Y, Yamada K, Ishizawa T, Yoshinaka H, Shimazu H. Endorectal ultrasonography for the assessment of wall invasion and lymph node metastasis in rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 1992; 35: 362-368.
- Massari M, De Simone M, Cioffi U, Rosso L, Chiarelli M, Gabrielli F. Value and limits of endorectal ultrasonography for preoperative staging of rectal carcinoma. *Surg Laparosc Endosc* 1998; 8: 438-444.
- Fuchsberger MH, Maier AG, Schima W, Zebedin E, Herbst F, Mittlbock M, et al. Comparison of transrectal sonography and double-contrast MR imaging when staging rectal cancer. *AJR* 2003; 181: 421-427.
- Massari M, De Simone M, Cioffi U, Rosso L, Chiarelli M, Gabrielli F. Value and limits of endorectal ultrasonography for preoperative staging of rectal carcinoma. *Surg Laparosc Endosc* 1998; 8: 438-444.
- Tjandra JJ, Milsom JW, Stolfi VM, Lavery I, Oakley J, Church J, et al. Endoluminal ultrasound defines anatomy of the anal canal and pelvic floor. *Dis Colon Rectum* 1992; 35: 465-470.
- Deen KI, Kumar D, Williams JG, Olliff J, Keighley MR. Anal sphincter defects. Correlation between endoanal ultrasound and surgery. *Ann Surg* 1993; 218: 201-205.
- Meyenberger C, Bertschinger P, Zala GF, Buchmann

- P. Anal sphincter defects in fecal incontinence: correlation between endosonography and surgery. *Endoscopy* 1996; 28: 217-224.
22. Law PJ, Talbot RW, Bartram CI, Northover JM. Anal endosonography in the evaluation of perianal sepsis and fistula in ano. *Br J Surg* 1989; 76: 752-755.
 23. Deen KI, William JG, Hutchinson R, Keighley MR, Kumar D. Fistulas in ano: endoanal ultrasonographic assessment assists decision making for surgery. *Gut* 1994; 35: 391-394.
 24. Cheong DM, Nogueras JJ, Wexner SD, Jagelman DG. Anal endosonography for recurrent anal fistulas: image enhancement with hydrogen peroxide. *Dis Colon Rectum* 1993; 36: 1158-60.
 25. Poen AC, Felt-Bersma RJ, Eijsbouts QA, Cuesta MA, Meuwissen SG. Hydrogen peroxide-enhanced trans-anal ultrasound in the assessment of fistula-in-ano. *Dis Colon Rectum* 1998; 41: 1147-1152.
 26. Burtin P, Rabot AF, Heresbach D, Carpentier S, Rousselet MC, Le Berre N, et al. Interobserver agreement in the staging of rectal cancer using endoscopic ultrasonography. *Endoscopy* 1997; 29: 620-625.
 27. Kauer WK, Prantl L, Dittler HJ, Siewert JR. The value of endosonographic rectal carcinoma staging in routine diagnostics: a 10-year analysis. *Surg Endosc* 2004; 7: 1075-1078.